



21 Aktenzeichen: 198 06 541.8
22 Anmeldetag: 17. 2. 98
43 Offenlegungstag: 3. 9. 98

30 Unionspriorität:
9703251. 0 17. 02. 97 GB

71 Anmelder:
Lin Pac Mouldings Ltd., Birmingham, GB

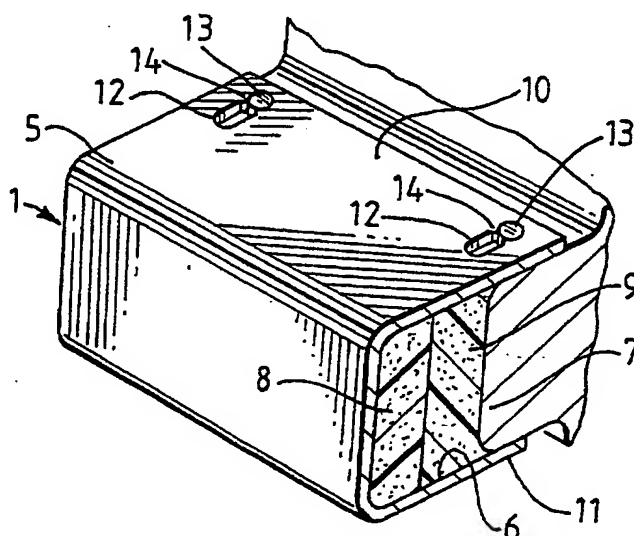
74 Vertreter:
Maiwald GmbH, 80336 München

72 Erfinder:
Thorp, John Peter, Bedford, GB

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Stoßstangenanordnung

57 Eine Stoßstangenanordnung für ein Motorfahrzeug hat ein Hohlteil 5, in welchem Kunststoffschaumschichten 8, 9 unterschiedlicher Dichte vorgesehen sind. Eine Verlagerung des Hohlteils 5 bezüglich einem Körperteil 7 in Ansprache auf einen Aufprall bewirkt eine zunehmende Kompression der Schaumschichten, zunächst der Schicht geringerer Dichte und danach der Schicht größerer Dichte, um das Hohlteil zunehmend abzubremesen oder zu verlangsamen. Das Hohlteil 5 ist auf dem Körper 7 mittels Bolzen- und Schlitzverbindungen 12, 13, 14 angeordnet, welche der anfänglichen Verlagerung des Hohlteils 5 Widerstand leisten. Der anfänglichen Verlagerung des Hohlteils kann ebenfalls durch Gasdämpfer, Reibungsdämpfer, Federn und/oder Gassäcke entgegengewirkt werden. Nach einem Aufprall mit einem Körper kann das Hohlteil 5 so verlagert und/oder verformt werden, daß es eine geneigte Fläche zeigt, durch welche der Körper aufwärts und über das Fahrzeug mit der Stoßstangenanordnung geleitet wird.



Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Stoßstangenanordnungen und befaßt sich primär mit einer solchen Anordnung für Motorfahrzeuge.

Es ist bekannt, daß Kraftfahrzeugstoßstangen-Anordnungen in der Lage sein sollen, relativ kleine Aufprallkräfte auszuhalten, ohne daß das Fahrzeug oder die Stoßstangenanordnung einen unmäßigen oder nicht akzeptablen Schaden auszuhalten, ohne daß das Fahrzeug oder die Stoßstangenanordnung einen unmäßigen oder nicht akzeptablen Schaden erleiden. Um dies zu überprüfen, kann das Fahrzeug einem sogenannten "Einparktest" unterzogen werden, wodurch während eines langsamen Einparkmanövers die Stoßstangenanordnung einem Aufprall so ausgesetzt werden kann, daß, jedenfalls einigermaßen, bestimmt werden kann, ob dieser Aufprall ohne Beschädigung absorbiert werden kann. Im allgemeinen stammen die Aufprallbeanspruchungen, die während langsamer Einparkmanöver auftreten, von Kollisionen zwischen der Stoßstangenanordnung und einem anderen Fahrzeug oder einem festen Gegenstand. Wenn jedoch der Aufprall von der Kollision der Stoßstangenanordnung mit einem Fußgänger herrührt, ist es nicht wahrscheinlich, daß die Stoßstangenanordnung eines sich langsam bewegenden Fahrzeuges durch den Aufprall beschädigt wird, aber es ist wahrscheinlich, daß der Fußgänger verletzt werden wird. Es ist wohl bekannt, Stoßstangenanordnungen vorzuziehen, die aus einem hochgradig beanspruchbaren Gummimaterial oder ähnlichen federnden Materialien konstruiert sind, welche nicht beschädigt werden, wenn sie während des "Einparktests" kleinen Aufprallkräften ausgesetzt werden (weil die Nachgiebigkeit des Materials den Aufprallsschock absorbiert), jedoch könnte eine solche Stoßstangenanordnung einem Fußgänger schweren Schaden zufügen, selbst wenn die Kollision mit dem Fußgänger bei den niedrigen Geschwindigkeiten auftritt, die mit Einparkmanövern verbunden sind. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Stoßstangenanordnung zu schaffen, die den Anforderungen des bereits genannten "Einparktests" genügt und die die Wahrscheinlichkeit verringert, daß ein Fußgänger bei Kollision mit der Stoßstangenanordnung bei den relativ niedrigen Geschwindigkeiten verletzt wird, wie sie mit Einparkmanövern von Kraftfahrzeugen verbunden sind.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine Stoßstangenanordnung geschaffen, die ein Hohlteil und Trageeinrichtungen für das Hohlteil umfaßt, wobei die Trageeinrichtungen die Verformung der Stoßstangenanordnung in Ansprache auf einen Aufprall auf das Hohlteil einschränkt, welche zu einer Verlagerung dieses Teils führen, und wobei die Trageeinrichtungen eine zunehmend größere Kraft zur Beschränkung der Verlagerung des Hohlteils und zur Beschränkung der Verformung der Anordnung bereitstellen, welche Kraft progressiv die Verlangsamung des Hohlteils verstärken, wenn dieses Teil progressiv nach dem Aufprall verlagert wird.

Die zunehmende Verlangsamung durch die Trageeinrichtungen des Hohlteils kann eine schrittweise Verlangsamung oder eine kontinuierliche Verlangsamung sein. Ebenso kann die Aufprallkraft auf das Hohlteil anfänglich eine Verlagerung des Hohlteils in der Stoßstangenanordnung, im wesentlichen ohne Verformung dieses Teils bewirken, oder kann vorgesehen sein, um eine anfängliche Verformung des Hohlteils während seiner Verlagerung zu bewirken, um eine anfängliche Verlangsamung zu erreichen. Jedoch, ob das Hohlteil anfänglich nach einem Aufprall durch das langsam fahrende Fahrzeug verformt wird oder nicht, ist es jedenfalls erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Trageeinrichtungen

anfänglich eine geringe Zurückhaltekraft gegen die Verlagerung des Hohlteils aufbringen. Die Absicht dabei ist, daß während eines Zusammenpralls mit einem Fußgänger beim "Einparktest" das Hohlteil gegen die Wirkung der leichten Zurückhaltekraft der Trageeinrichtungen verlagert wird, um eine relativ langsame Verlangsamung gegenüber dem Fußgänger bezüglich des Fahrzeugs nach dem Zusammenprall zu erreichen, um die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung des Fußgängers zu verringern. Jedoch nimmt diese anfänglich kleine Zurückhaltekraft progressiv zu, wenn die Verlagerung des Hohlteils in Ansprache auf den Zusammenprall zunimmt, so daß die Verlangsamung oder Abbremsung zwischen dem aufprallenden Körper und dem Fahrzeug progressiv zunimmt.

Vorzugsweise wird die Stoßstangenanordnung so eingerichtet, daß nach der anfänglichen Verformung oder Verlagerung des Hohlteils in Ansprache auf den Aufprall eines Fußgängers, sich die Stoßstangenanordnung verformt, um gegenüber dem Fußgänger eine geneigte Fläche zu bilden, wodurch erreicht werden soll, daß der aufprallende Fußgänger bezüglich des sich bewegenden Fahrzeugs aufwärts abgelenkt wird, möglicherweise auf eine Motorhaube oder Kofferraumhaube des Fahrzeugs (wobei angenommen wird, daß der Fußgänger mit geringerer Wahrscheinlichkeit so schwere Verletzungen erleiden würde, wie im Falle, daß er vom Fahrzeug überrollt würde).

Die schon genannte geringe Kraft, die die anfängliche Verlagerung des Hohlteils in Ansprache auf einen Aufprall zurückhält, kann durch mechanische Verbindungen zwischen dem Hohlteil und einem festen Körperteil der Stoßstangenanordnung oder des Fahrzeugchassis bereitgestellt werden. Diese mechanischen Verbindungen können praktischerweise dazu dienen, das Hohlteil in der Stoßstangenanordnung oder am Chassis anzubringen und umfassen praktischerweise Federn, Reibungsdämpfer oder zusammenwirkende Schlitz- und Bolzenteile, die relativ zueinander verschiebbar sind, um einen Widerstand gegen die Verlagerung des Hohlteils nach dem anfänglichen Aufprall auf dieses zu erzeugen. Die Trageeinrichtungen können auch kompressibles Kunststoffschaummaterial, gasgefüllte Säcke oder Stoßdämpfer umfassen. Eine bevorzugte Trageeinrichtung, um die Verlagerung des Hohlteils zurückzuhalten, umfaßt Kunststoffschaum, der komprimiert wird, wenn das Hohlteil verlagert wird (nach einem Aufprall und mit oder ohne Verformung des Hohlteils). Es ist weiterhin vorgesehen, daß wenigstens zwei Schichten von Kunststoffschaum vorgesehen sind und diese Schichten verschiedene Dichten haben, so daß nach einem Aufprall und Verlagerung des Hohlteils die Verlagerung zuerst durch die Kompression durch den Schaum geringerer Dichte zurückgehalten wird und danach durch die Kompression des Schaums größerer Dichte, um das Hohlteil während seiner Verlagerung progressiv abzu-bremsen.

Vorzugsweise ist das Hohlteil der Stoßstangenanordnung als ein Formteil aus Kunststoffmaterial ausgebildet.

Im folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung nur beispielhaft unter Bezugnahme auf die beige-fügten veranschaulichenden Zeichnungen beschrieben.

In den Zeichnungen veranschaulicht die Fig. 1 diagrammatisch ein Fahrzeug mit einer vorderen Stoßstangenanordnung 1, Rädern 2, Frontscheinwerfern 2a und einer Motor- oder Kofferraumhaube 3. Im folgenden werden verschiedene Strukturen der Stoßstangenanordnung 1 gemäß der vorliegenden Erfindung beschrieben werden, und die Veranschaulichung dieser Strukturen wird im allgemeinen - eventuell im Teilschnitt - entlang der Linie A-A der Fig. 1 erfolgen.

Die Ausführungsform der Stoßstangenanordnung 1 ge-

maß Fig. 2 hat ein Hohlteil 5, das ein trogförmiges Formteil aus Kunststoff mit einem Kanal 6 ist, welcher auf einer Schiene 7 aufgenommen wird, welche wiederum bezüglich des Fahrzeugchassis fest und sicher angeordnet ist. Im Kanal 6 ist eine Schicht 8 aus einem Kunststoffschäum niedriger Dichte angeordnet, sowie eine benachbarte Schicht 9 eines Kunststoffschäum relativ hoher Dichte. In gegenüberliegenden Wänden 10 und 11 des Hohlteils ist eine beabstandete Anordnung von Schlitten 12 vorgesehen, welche sich in der allgemeinen Längsrichtung des Fahrzeugs erstrecken. Die Schlitten 12 nehmen Bolzen 13 auf, welche das Hohlteil 5 und seine Schaumschichten 8 und 9 an der Schiene 7 halten. Die Bolzen 13 sind an einem Ende ihrer jeweiligen Schlitten 12 angeordnet und sind an diesem Ende durch eine Verengung 14 der Schlitten eingefangen, in welcher sie aufgenommen sind. In Fig. 2a ist die Position der Bolzen 13 in ihren jeweiligen Schlitten 12 gezeigt, für den Fall, daß die Stoßstangenanordnung 1 sich in ihrer ursprünglichen Anbringungsstellung am Fahrzeug befindet. Wenn die Stoßstangenanordnung einer kleineren Kollision unterworfen wird, wodurch ein relativ geringfügiger Aufprall auf ihr Hohlteil 5 erfolgt, kann das Hohlteil sich insgesamt verlagern, was dazu führt, daß die Bolzen 13 sich durch die Verengungen 14 ihrer jeweiligen Schlitten bewegen, was relativ kleine Rückhaltekraft bezüglich der Verlagerung des Hohlteils 5 erzeugt (möglicherweise unter geringfügiger Kompression der Kunststoffschäumsschicht 8 zwischen dem Hohlteil 5 und der Schiene 7). Diese anfängliche Verlagerung des Hohlteils 5 bewirkt ihrerseits eine leichte Abbremsung oder Verlangsamung des Körpers, beispielsweise eines Fußgängers, der mit dem sich bewegenden Fahrzeug zusammenprallt. Nach einem solchen Aufprall können die Bolzen 13 bis zu den Enden der Schlitten wandern, die von den Verengungen 14 entfernt sind, wie in Fig. 2B gezeigt.

Wenn die Stoßstangenanordnung einem heftigeren Aufprall unterworfen wird, der ausreicht, um die Schlitten 12 gegenüber den Bolzen 13 bis in die in Fig. 2B gezeigte Position zu bewegen, kann das Hohlteil 5 während seiner anhaltenden Verlagerung verformt werden, um zunehmend die Schaumschicht 8 und danach die dichtere Schaumschicht 9 zu komprimieren, so daß die ausgeübte Zurückhaltekraft zunehmend anwächst. Alternativ oder zusätzlich zur Zurückhaltung der anfänglichen Verlagerung des Hohlteils 5 mittels der zusammenwirkenden Schlitten und Bolzenhalterungen wie in Fig. 2 gezeigt, kann das Hohlteil 5 durch Reibungsdämpfer am Fahrzeugchassis oder einem Körperteil der Stoßstangenanordnung angelenkt werden, wie bei 10 in Fig. 3 und 3A gezeigt. Beine 11 und 12 des Dämpfers 10 sind zwischen dem Hohlteil 5 und dem Fahrzeugchassis oder dem Stoßstangenkörper so eingekoppelt, daß eine Relativverdrehung dieser Beine die anfängliche Verlagerung des Hohlteils 5 bezüglich der Schiene 7 nach einem Aufprall zurückhält.

Die von dem Reibungsdämpfer 10 aufgebrachte Zurückhaltekraft ist durch Einstellung einer Flügelmutter 13 veränderbar, welche die Reibungscharakteristik bestimmt, die durch zusammenwirkende Reibungsteile erzeugt wird, welche während der Relativverdrehung der Dämpferbeine relativ zueinander gleiten.

Bei der Anordnung gemäß Fig. 4 wird die anfängliche Verlagerung des Hohlteils 5 der Stoßstangenanordnung durch eine Blattfeder 15 zurückgehalten, die zwischen dem Hohlteil und einem Chassisteil 7A des Fahrzeugs wirkt. Praktischerweise ist die Blattfeder 15 einstückig mit dem Hohlteil 5 ausgeformt. Die Stoßstangenanordnung der Fig. 4 umfaßt einen Versteifungsstab 16, der mit dem Fahrzeugchassis gekoppelt ist und die Aufgabe hat, die Aufprallkraft auf die Stoßstangenanordnung aufzunehmen, wenn nach ei-

nem heftigen Aufprall die Stoßstangenanordnung weitgehend kollabiert ist, so daß der Versteifungsstab 16 (der sich über die ganze Breite des Fahrzeugs erstrecken würde) übermäßigen Schaden an wichtigen Teilen des Fahrzeugs, wie etwa seinem Motor, verringert.

Bei der Ausführungsform der Stoßstangenanordnung, die in Fig. 5 gezeigt ist, erstreckt sich im Hohlteil 5 eine Sonde 20, die sich in Richtung auf ihr freies Ende 21 hin verjüngt. Das freie Ende der Sonde liegt einer Öffnung 22 in einer Wandung 23 gegenüber, welche vom Fahrzeugchassis 7A getragen wird oder an diesem befestigt ist. Eine oder beide der Wandung 23 und der Sonde 20 sind verformbar, vorzugsweise federnd verformbar. Über die Länge der Sonde verteilt befinden sich seitlich erstreckte Vorsprünge 24. In Ansprache auf einen Aufprall auf das Hohlteil 5, der zur Verlagerung des Hohlteils ausreicht, bewegt sich das freie Ende 21 der Sonde 20 durch die Öffnung 22 der Wandung 23, was eine nachgiebige Verformung entweder der Sonde oder der Wandung bewirkt. Eine fortschreitende Verlagerung des Hohlteils 5 führt irgendwann dazu, daß zunächst der erste Vorsprung 24 und dann die nachfolgenden Vorsprünge 24, die in ihrer seitlichen Erstreckung jeweils größer werden, nacheinander gemeinsam mit dem kegelförmigen Körper der Sonde 20 durch die Öffnung 22 getrieben werden, wodurch die Zurückhaltekraft, die der Verlagerung des Hohlteils 5 entgegenwirkt, zunehmend größer wird. Man wird verstehen, daß die Ausrichtung der Sonde 20 und der Wandung 23 zueinander umgekehrt werden können, so daß sich die Wandung 23 zusammen mit dem Hohlteil 5 verlagert, während die Sonde 20 und ihre Vorsprünge 24 bezüglich des Fahrzeugchassis fest sind. Die Sonde 20 muß nicht unbedingt verjüngt sein und kann durch Stäbe oder dergleichen ersetzt werden, welche durch aufeinanderfolgende, unterschiedlich große Öffnungen in der Wand 23 durchtreten, um die benötigte zunehmende Rückhaltekraft gegenüber der Verlagerung des Hohlteils 5 aufzubringen.

Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist das Hohlteil 5 ein relativ dünnes Formteil aus Kunststoffmaterial und eine Höhlung 13 ist unmittelbar hinter dem Hohlteil vorgesehen, zwischen dem Hohlteil 5 und Schichten von Kunststoffschäum niedriger Dichte 8 und Kunststoffschäum höherer Dichte 5, die einem Fahrzeugchassisträger 7 benachbart im Hohlteil 5 aufgenommen sind. In Ansprache auf einen geringfügigen Aufprall auf das Hohlteil 5, wie er beispielsweise durch den Zusammenstoß mit einem Fußgänger bei einem langsamen Einparkmanöver erzeugt werden könnte, soll sich das Hohlteil 5 über der Höhlung 13 verformen und kollabieren, gegen die Schaumschicht 8 geringer Dichte wie in Fig. 6A gezeigt. Bei solch einem anfänglichen Zusammenbruch der Stoßstangenanordnung zeigt das Hohlteil 5 dem Fußgänger, auf den der Aufprall ausgeübt wird, die mit 31 in Fig. 6A bezeichnete geneigte Fläche, deren Funktion es ist, den Fußgänger bezüglich des Fahrzeugs aufwärts und auf die Motor- oder Kofferraumhaube 3 zu befördern (wie durch den Pfeil 32 gezeigt), wo, wie man annimmt, der Fußgänger wahrscheinlich eine bessere Kontrolle über seine Körperbewegungen hat und wahrscheinlich geringere Verletzungen erleidet, als wenn er zu Boden geworfen und vom Fahrzeug überrollt würde.

Wenn jedoch die Aufprallkraft auf das Hohlteil 5, wie in Fig. 6A gezeigt, sehr groß ist, werden, wie man sieht, die Schaumschichten 8 und 9 zunehmend gegen den Chassisträger 7 komprimiert, um auf den anprallenden Körper zunehmende Bremskräfte einwirken zu lassen.

Die Fig. 7 zeigt ein Arrangement einer Stoßstangenanordnung 1 ähnlich wie die in Fig. 6 gezeigte in dem Sinne, daß in Ansprache auf einen anfänglichen Aufprall auf ihr Hohlteil 5 die Anordnung eine Leitfläche 31 zeigt. Jedoch

wird bei der Anordnung gemäß Fig. 7 in Ansprache auf den anfänglichen Aufprall das Hohlteil 5 insgesamt verlagert (in Richtung des Pfeiles 40 in Fig. 7), und zwar im wesentlichen ohne Verformung, bis es eine Schaumschicht 8 zu komprimieren beginnt, und die Stoßstangenanordnung (wenn das Hohlteil bis zur bei 5a in Fig. 7 gezeigten Stellung verlagert ist) den Zustand mit geneigter Leitfläche 31 annimmt. Die anfängliche Verlagerung des Hohlteils 5 in Fig. 7 kann in einfacher Weise durch Reibungsbewegung zwischen den Schaumschichten 8 oder auf andere Weise leicht eingeschränkt werden, beispielsweise durch die Verwendung von Gassäcken oder mechanischen Dämpfern oder solchen Zurückhalteeinrichtungen, wie sie unter Bezugnahme auf die vorausgegangenen Figuren bereits beschrieben wurden.

Patentansprüche

1. Eine Stoßstangenanordnung mit einem Hohlteil und Trageeinrichtungen für das Hohlteil, wobei die Trageeinrichtungen die Verformung der Stoßstangenanordnung in Ansprache auf einen Aufprall auf das Hohlteil einschränken, welcher eine Verlagerung dieses Teils bewirkt, und wobei die Trageeinrichtungen eine progressiv zunehmende Kraft zur Beschränkung dieser Verlagerung des Hohlteils und der Verformung der Stoßstangenanordnung aufbringen, welche Kraft zunehmend die Verlangsamung oder Abbremsung des Hohlteils bewirken, wenn das Hohlteil sich nach dem Aufprall zunehmend verlagert.
2. Anordnung nach Anspruch 1, bei welcher die Trageeinrichtungen eine schrittweise zunehmende Verlangsamung oder Abbremsung der Verlagerung des Hohlteils bewirken.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die Trageeinrichtungen eine anfängliche Verlagerung des Hohlteils in Ansprache auf einen Aufprall auf dieses Teil im wesentlichen ohne Verformung des Hohlteils zulassen.
4. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem das Hohlteil so angeordnet ist, daß es nach einem anfänglichen Aufprall auf es die Anordnung verformt und an der Anordnung eine geneigte Leitfläche ausbildet, die im Benutzungsfalle bestimmt ist, einen Körper der von der Anordnung getroffen wird, in einer Aufwärtsrichtung abzuleiten.
5. Anordnung nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welcher durch eine mechanische Verbindung zwischen dem Hohlteil und einem festen Körperteil eine Kraft bereitgestellt wird, welche die anfängliche Verlagerung des Hohlteils in Ansprache auf einen Aufprall auf dieses zurückhält oder beschränkt.
6. Anordnung nach Anspruch 5, bei welcher die mechanische Verbindung dazu dient, das Hohlteil in der Stoßstangenanordnung zu halten.
7. Anordnung nach Anspruch 5 oder 6, bei welcher die mechanische Verbindung wenigstens eine Feder, einen Reibungsdämpfer und/oder eine zusammenwirkende Schlitz- und Bolzenanordnung umfaßt, welche relativ zueinander bewegbar sind, um einen Widerstand gegenüber der Verlagerung des Hohlteils zu erzeugen.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei welcher die mechanische Verbindung einstellbar ist, um die Rückhaltekraft, welche sie bereitstellt, einzustellen.
9. Anordnung nach einem der vorausgehenden Ansprüche, bei welcher die Trageeinrichtungen wenigstens ein kompressibles Kunststoffschäummaterial, ei-

nen gasgefüllten Sack und/oder einen Dämpfer umfassen.

10. Anordnung nach Anspruch 9, bei welcher die Trageeinrichtungen wenigstens zwei Schichten des Schaummaterials umfassen und die Schichten verschiedene Dichten aufweisen, so daß nach einem Aufprall und der Verlagerung des Hohlteils diese Verlagerung zunächst im wesentlichen durch Kompression des Kunststoffschäummaterials geringerer Dichte und nachfolgend im wesentlichen durch Kompression des Kunststoffschäummaterials größerer Dichte erfolgt, um das Hohlteil während seiner Verlagerung zunehmend abzubremesen.

11. Ein Kraftfahrzeug mit einer Stoßstangenanordnung wie in einem der vorausgegangenen Ansprüche beansprucht.

12. Ein Fahrzeug nach Anspruch 11, soweit rückbezogen auf Anspruch 5, bei welchem das feste Körperteil vom Fahrzeugchassis gebildet wird.

13. Ein Fahrzeug nach Anspruch 12, bei welchem die mechanische Verbindung zur Halterung des Hohlteils am Chassis dient.

14. Ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 11 bis 13, soweit rückbezogen auf Anspruch 4, wobei die Stoßstangenanordnung so angeordnet ist, daß die geneigte Fläche einen aufprallenden Körper aufwärts und über das Fahrzeug befördert.

15. Stoßstangenanordnung nach Anspruch 1 und im wesentlichen wie vorstehend beschrieben unter Bezugnahme auf die beigefügten veranschaulichenden Zeichnungen.

16. Ein Motorfahrzeug mit einer Anordnung wie in Anspruch 15 beansprucht.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 2

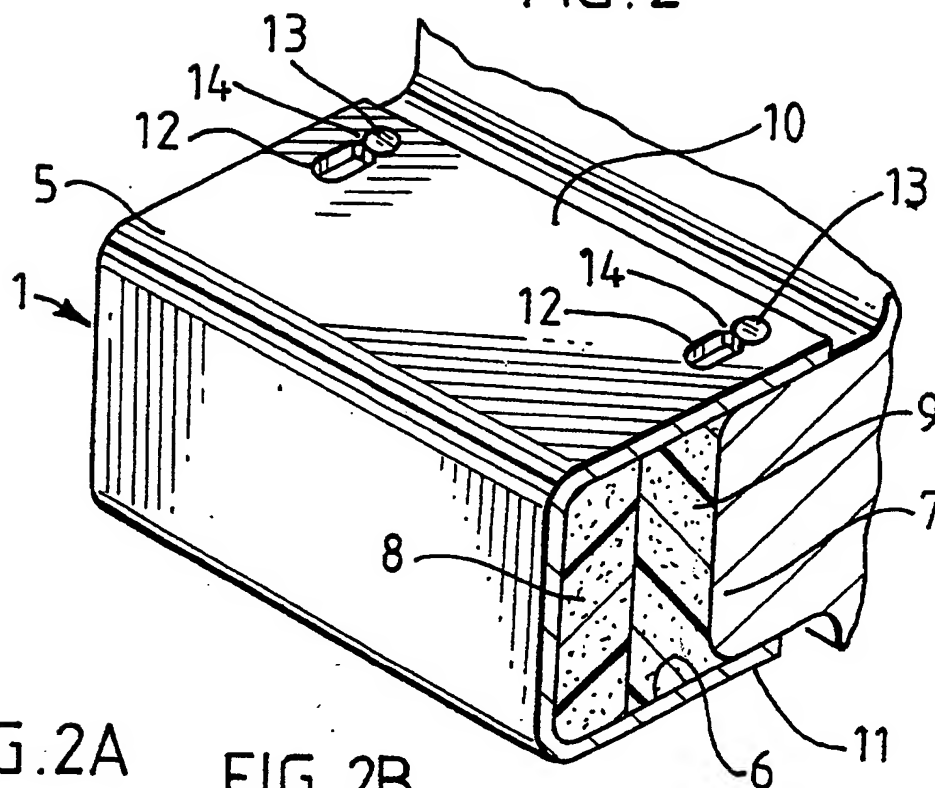


FIG. 2A

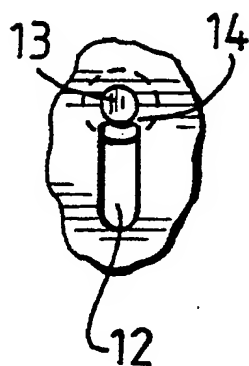


FIG. 2B

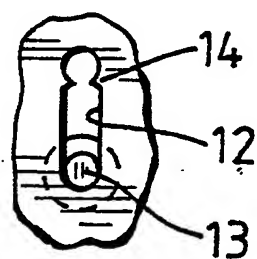


FIG. 3A

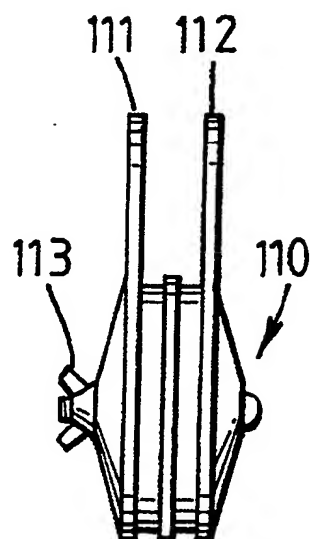


FIG. 3

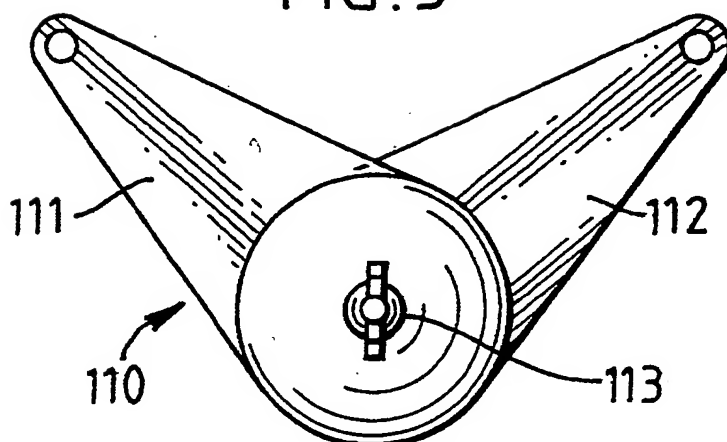


FIG. 1

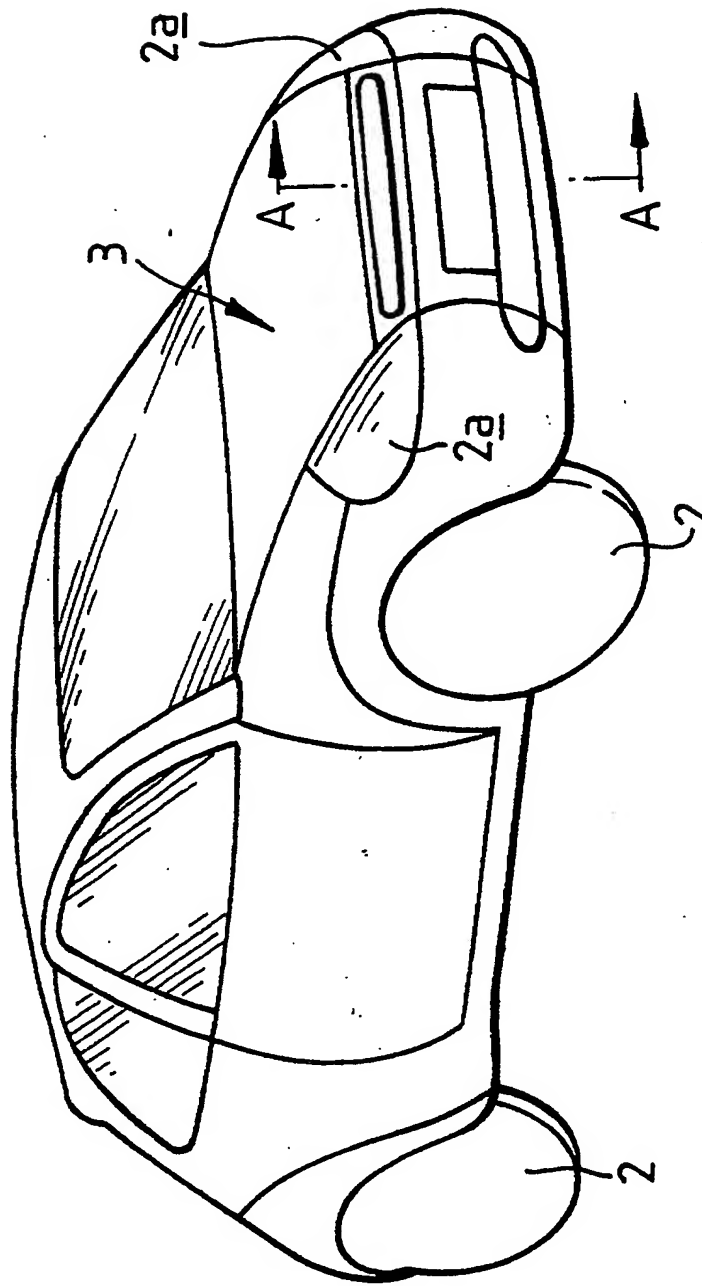


FIG. 4

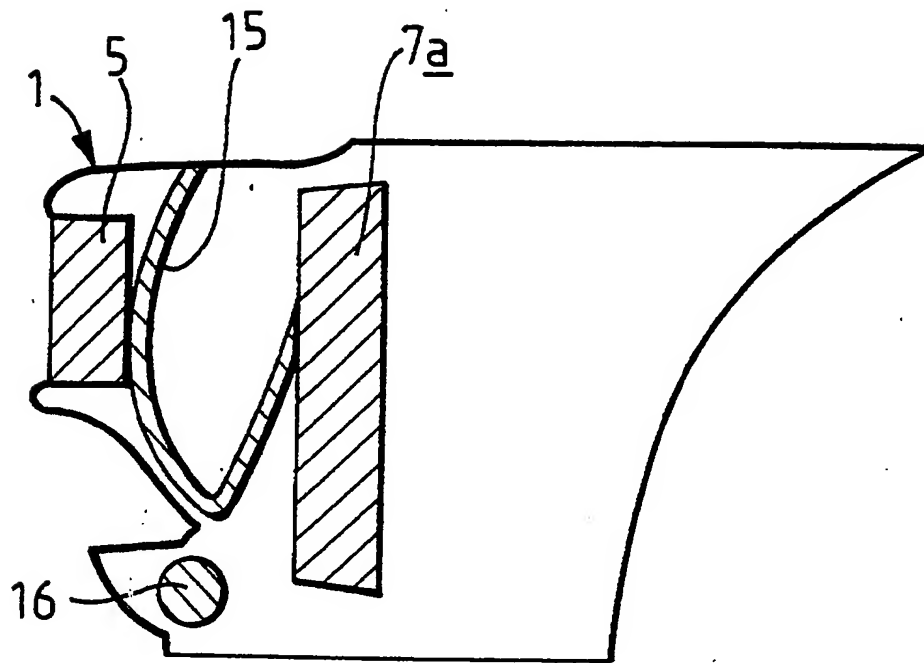


FIG. 5

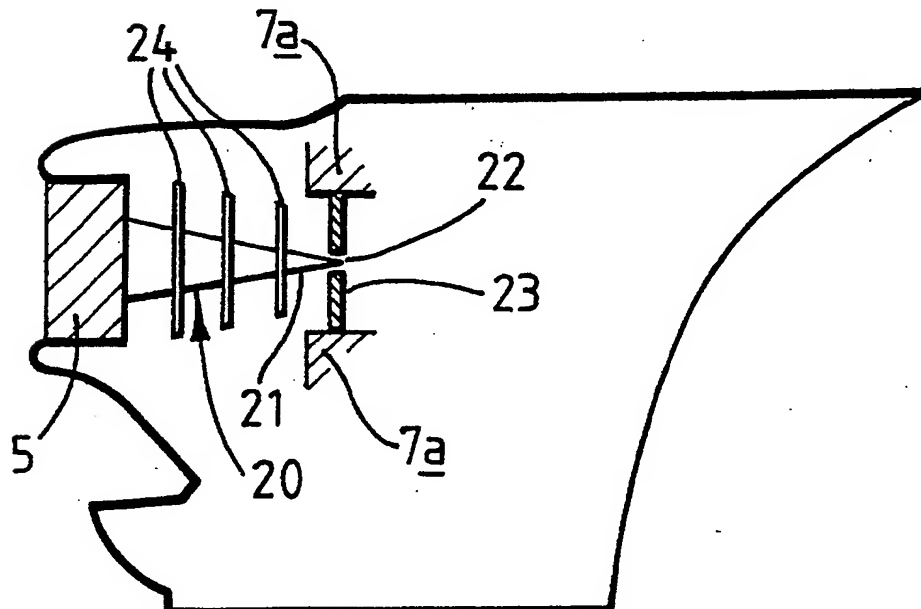


FIG. 6

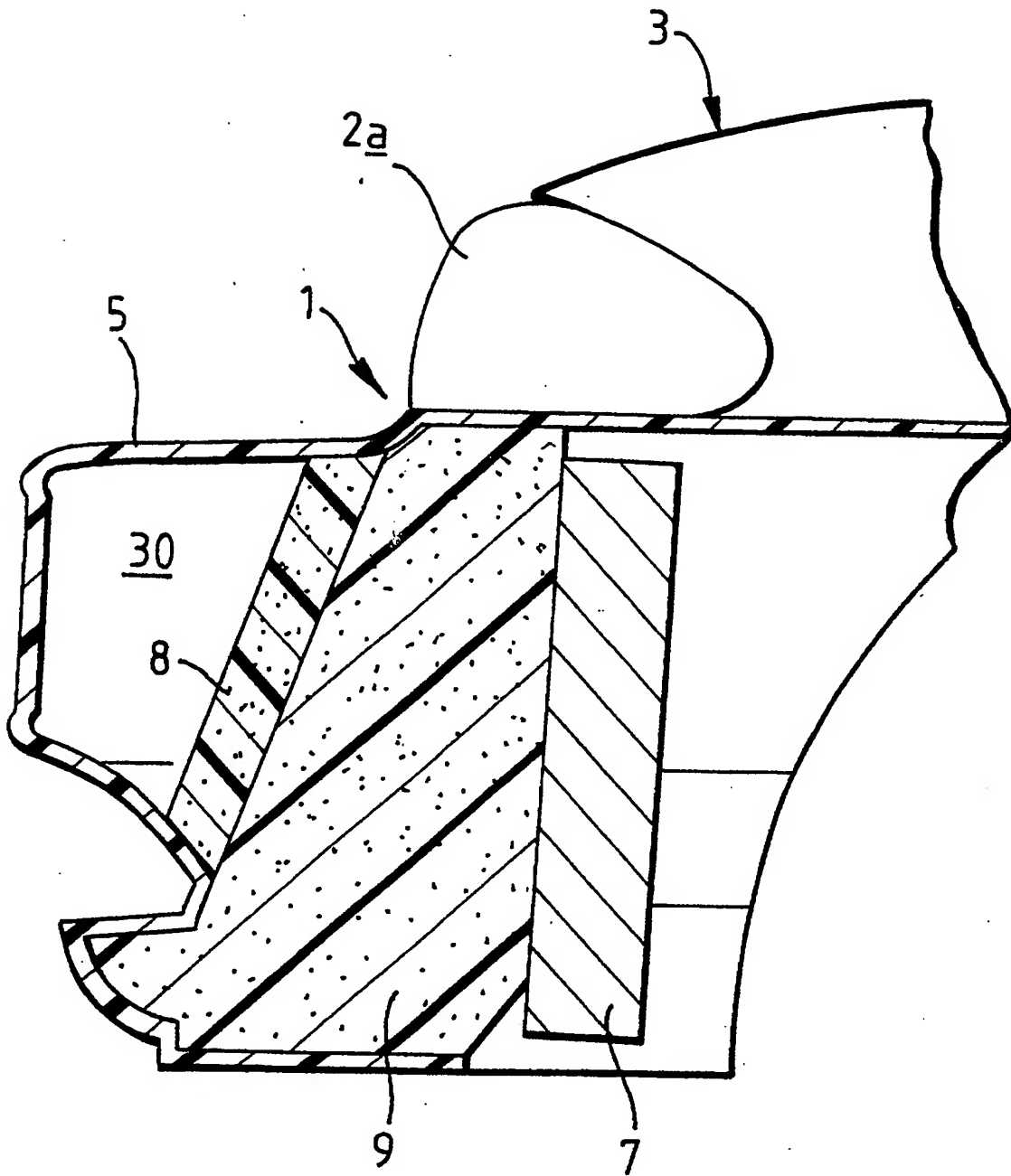


FIG. 6A

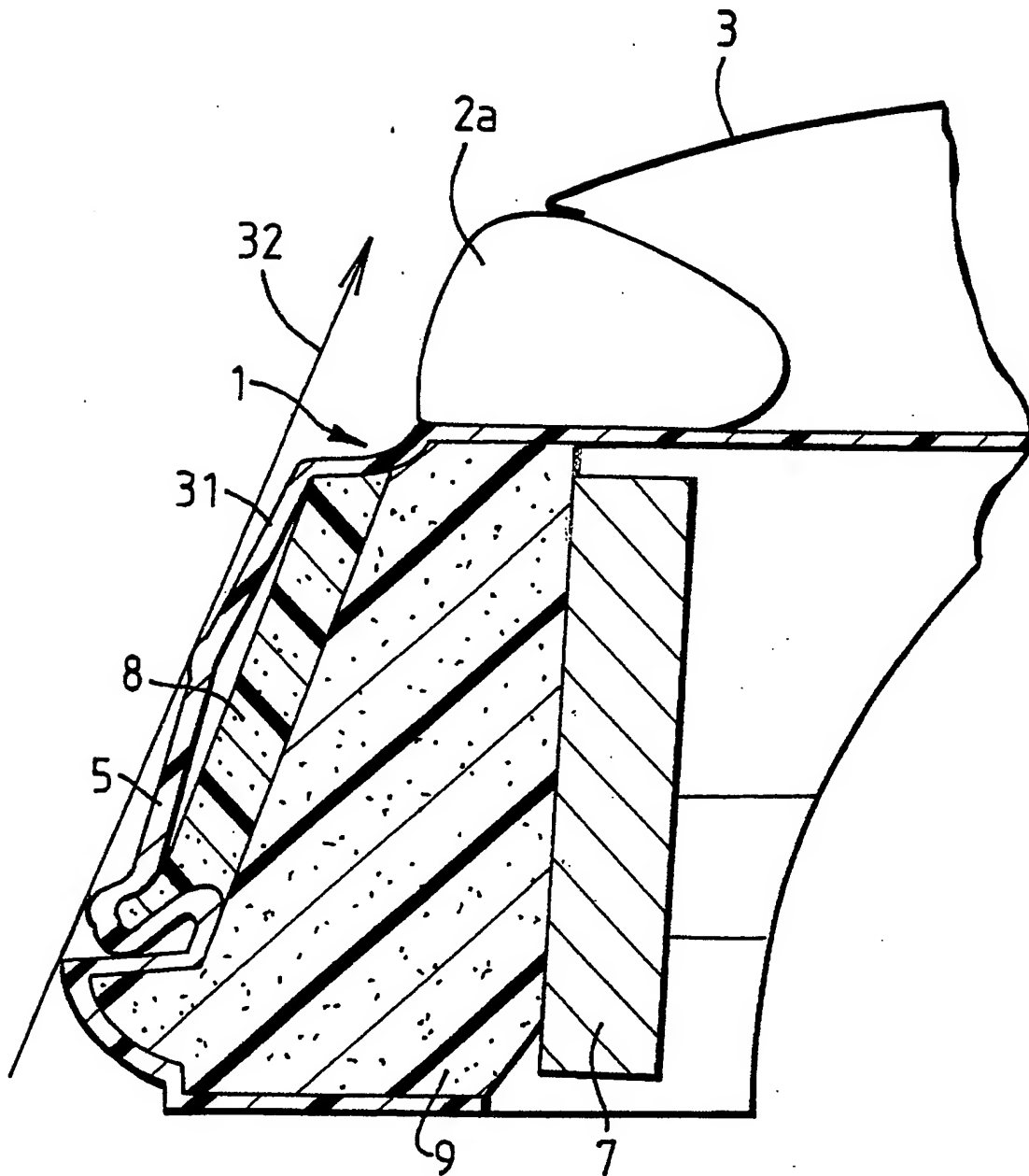


FIG. 7

